

PAT-NO: JP02000147474A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000147474 A

TITLE: AUTOMATIC ETCHING DEVICE OF GLASS FOR THIN-FILM
TRANSISTOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (2):

SOLUTION: The etching solution tank 1 of the automatic etching device of the glass for the thin-film transistor liquid crystal display equipped with the etching solution tank 1 for storing an etching solution and a washing device 2 for washing after the etching is provided with an air bubble generator in the bottom of this tank. The etching solution is stirred by the air bubbles generated from the air bubble generator, by which the glass surface is uniformly etched.

Publication Date - FPD (1):

20000526

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-147474

(P2000-147474A)

(43) 公開日 平成12年5月26日 (2000.5.26)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト (参考)
G 0 2 F 1/1333	5 0 0	G 0 2 F 1/1333	5 0 0 2 H 0 9 0
C 0 3 C 15/00		C 0 3 C 15/00	C 4 G 0 5 9
// C 0 9 K 13/04		C 0 9 K 13/04	4 K 0 5 7
C 2 3 F 1/08		C 2 3 F 1/08	

審査請求 有 請求項の数 3 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-327463

(22) 出願日 平成10年11月2日 (1998.11.2)

(71) 出願人 598159034

システム テクノロジー インコーポレイ

ティッド

大韓民国ソウル市ソンバ区ガラク2洞123

番地

(72) 発明者 ノ スン ミン

ソウル市ガンドン区スンネ3洞438-33

(74) 代理人 100104396

弁理士 新井 信昭

Fターム (参考) 2H09D JB02 JC01

4G059 AA06 BB04

4K057 WA02 WA18 WE07 WG03 WM03

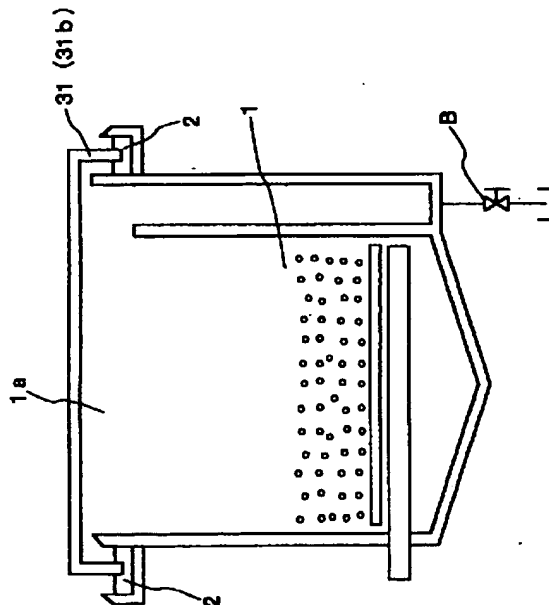
WM14 WM15 WM20 WN01

(54) 【発明の名称】 薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ用ガラスの自動エッチング装置

(57) 【要約】

【課題】 薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ用ガラスの表面を均一にエッチングできる自動エッチング装置を提供する。

【解決手段】 エッチング溶液を貯溜するエッチング溶液槽 (1) と、エッチング後に洗浄するための洗浄装置 (2) と、洗浄後に乾燥するための乾燥装置 (3) と、を備える薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ用ガラスの自動エッチング装置の前記エッチング溶液槽 (1) の底部に気泡発生装置 (50, 60) を備えさせ、当該気泡発生装置 (50, 60) から発生した気泡によって前記エッチング溶液を攪拌してガラス表面を均一にエッチングするように構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エッチング溶液を貯溜するエッチング溶液槽と、エッチング後に洗浄するための洗浄装置と、洗浄後に乾燥するための乾燥装置と、を備える薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ用ガラスの自動エッチング装置において、

前記エッチング溶液槽は、その底部に気泡発生装置を備え、当該気泡発生装置から発生した気泡によって前記エッチング溶液を攪拌するように構成されていることを特徴とする薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ用ガラスの自動エッチング装置。

【請求項2】 前記気泡発生装置は、前記気泡を噴出するためのバブル板と、当該バブル板の上方領域に位置し多数の小孔を有するパンチング板と、を含み、前記パンチング板は、前記バブル板によって噴出された気泡を均一分散させるように構成されていることを特徴とする請求項1に記載した薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ用ガラスの自動エッチング装置。

【請求項3】 前記気泡は、窒素ガスを主成分とすることを特徴とする請求項1又は2に記載した薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ用ガラスの自動エッチング装置。

【請求項4】 前記エッチング溶液槽は、その上端開口部を覆う蓋部を備え、かつ、当該上端開口部の周縁に溝部を備え、

前記蓋部は、上面板と、当該上面板の周縁部から下方に延びる周縁壁と、を備え、

前記溝部は、密閉用液体を貯溜するように構成され、前記蓋部は、前記エッチング溶液槽を覆う際に前記周縁壁の下端部が前記密閉用液体内に浸るよう構成されていることを特徴とする請求項1乃至3の何れかに記載した薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ用ガラスの自動エッチング装置。

【請求項5】 エッチング溶液を貯溜するエッチング溶液槽と、エッチング後に洗浄するための洗浄装置と、洗浄後に乾燥するための乾燥装置と、を備える薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ用ガラスの自動エッチング装置において、

前記エッチング溶液槽は、前記エッチング溶液を攪拌するための超音波振動子を備えていることを特徴とする薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ用ガラスの自動エッチング装置。

【請求項6】 濃度コントローラによって濃度調整されたエッチング溶液槽内のエッチング溶液内にエッチングすべきガラスを入れ、当該エッチング溶液を気泡又は超音波振動子の振動によって攪拌しながら当該ガラスをエッチングする工程と、

エッチングを終了した前記ガラスを、洗浄する工程と、洗浄が終了した前記ガラスを、乾燥させる工程と、からなることを特徴とする薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ用ガラスの自動エッチング方法。

【請求項7】 前記気泡は、窒素ガスを主成分とすることを特徴とする請求項6に記載した薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ用ガラスの自動エッチング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、TFT (Thin Film Transistor) LCD (Liquid Crystal Display)、すなわち、薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ（以下、「TFT-LCD」という）に用いるガラスを自動エッチングするための装置及び自動エッチング方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般にFPD (Flat Panel Display) に使用されるTFT-LCDは、下板（下ガラス）に該当するTFTと上板（上ガラス）に該当するCF (Color Filter) の間に液晶が挿入されたセル (Cell) 形態に製造されている。TFT-LCDを製造するにあたって、TFTにCFを合体させたセルガラスの表面をエッチングによって薄くし、TFT-LCDの軽量化を図ることが行われていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これまで行われていたエッチング装置及びエッチング方法（以下、「従来のエッチング装置等」という）は、次の問題を抱えていた。すなわち、第1の問題は、従来のエッチング装置等では、セルガラス表面を均一にエッチングできない場合があり、第2の問題は、従来のエッチング装置等では、セルガラス内部に組み込まれた回路を破損させる場合がある、ということである。さらに、第3の問題として、従来のエッチング装置等は、エッチング溶液としてHF（弗化水素）溶液を用いるが、このHF溶液は一般的に揮発性が高く毒性が強いので、その取り扱いに相当の注意が必要となる点である。本発明が解決しようとする技術的課題は、上述した問題を解決することにある。すなわち、セルガラス表面を均一にエッチングできるとともに、セルガラス内部に組み込まれた回路を破損させずに製造でき、さらに、HF溶液を外部に発散させないようにできるTFT-LCD用ガラスの自動エッチング装置（以下、単に「本エッチング装置」という）及び自動エッチング方法（以下、単に「本エッチング方法」という）を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載した発明の構成

請求項1に記載した発明に係る薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ用ガラスの自動エッチング装置（以下、「請求項1のエッチング装置」という）は、エッチング溶液（たとえば、弗化水素溶液）を貯溜するエッチング溶液槽と、エッチング後に洗浄するための洗浄装置と、洗浄

後に乾燥するための乾燥装置と、を備える薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ用ガラスの自動エッチング装置において、前記エッチング溶液槽は、その底部に気泡発生装置を備え、当該気泡発生装置から発生した気泡によって前記エッチング溶液を攪拌するように構成されていることを特徴とする。

【0005】請求項2に記載した発明の構成

請求項2に記載した発明に係る薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ用ガラスの自動エッチング装置（以下、「請求項2のエッチング装置」という）は、請求項1のエッチング装置の構成に限定が加わり、前記気泡発生装置は、前記気泡を噴出するためのバブル板と、当該バブル板の上方領域に位置し多数の小孔を有するパンチング板と、を含み、前記パンチング板は、前記バブル板によって噴出された気泡を均一分散させるように構成されていることを特徴とする。

【0006】請求項3に記載した発明の構成

請求項3に記載した発明に係る薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ用ガラスの自動エッチング装置（以下、「請求項3のエッチング装置」という）は、請求項1又は2のエッチング装置の構成に限定が加わり、前記気泡は、窒素ガスを主成分とすることを特徴とする。

【0007】請求項4に記載した発明の構成

請求項4に記載した発明に係る薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ用ガラスの自動エッチング装置（以下、「請求項4のエッチング装置」という）は、請求項1乃至3何れかのエッチング装置の構成に限定が加わり、前記エッチング溶液槽は、その上端開口部を覆う蓋部を備え、かつ、当該上端開口部の周縁に溝部を備え、前記蓋部は、上面板と、当該上面板の周縁部から下方に延びる周縁壁と、を備え、前記溝部は、密閉用液体を貯溜するように構成され、前記蓋部は、前記エッチング溶液槽を覆う際に前記周縁壁の下端部が前記密閉用液体内に浸るように構成されていることを特徴とする。

【0008】請求項5に記載した発明の構成

請求項5に記載した発明に係る薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ用ガラスの自動エッチング装置（以下、「請求項5のエッチング装置」という）は、エッチング溶液を貯溜するエッチング溶液槽と、エッチング後に洗浄するための洗浄装置と、洗浄後に乾燥するための乾燥装置と、を備える薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ用ガラスの自動エッチング装置において、前記エッチング溶液槽は、前記エッチング溶液を攪拌するための超音波振動子を備えていることを特徴とする。

【0009】請求項6に記載した発明の構成

請求項6に記載した発明に係る薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ用ガラスの自動エッチング方法（以下、「請求項6のエッチング方法」という）は、濃度コントローラによって濃度調整されたエッチング溶液槽内のエッチング溶液内にエッチングすべきガラスを入れ、当該エッ

チング溶液を気泡又は超音波振動子の振動によって攪拌しながら当該ガラスをエッチングする工程と、エッチングを終了した前記ガラスを、洗浄する工程と、洗浄が終了した前記ガラスを、乾燥させる工程と、からなることを特徴とする。

【0010】請求項7に記載した発明の構成

請求項7に記載した発明に係る薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ用ガラスの自動エッチング方法は、請求項6のエッチング方法に限定が加わり、前記気泡は窒素ガスを主成分とすることを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】次に、各図を参照しながら、本発明の実施の形態（以下、「本実施形態」という）について説明する。図1は本エッチング装置の概略構成図であり、図2はHF溶液槽の概略断面図である。図3はパンチング板の概略平面図であり、図4はバブル板の概略平面図である。

【0012】図1に示すように本エッチング装置100は、弗化水素溶液（HF溶液）を入れておくためのHF溶液槽1と、エッチングしたセルガラスを洗浄するためのQDR（Quick Dump Rinse）槽2と、洗浄したセルガラスを乾燥するための乾燥室3を備えている。HF溶液槽1には、HF溶液槽1にHF溶液を供給するためのHF供給タンク4が接続され、このHF供給タンク4を介してHF再生タンク5に貯蔵してある再生HF溶液をHF溶液槽1に供給するようになっている。HF供給タンク4には、約50%濃度のHF原液を供給するための第1HF原液供給装置10及び第2HF原液供給装置11が接続されている。

【0013】TFT-LCD用ガラスは、その用途によって色々な大きさがあるが、350X450ミリメートル、450X550ミリメートル、600X720ミリメートル及び650X830ミリメートルの大きさが一般的である。一方、これらのTFT-LCDガラスは、エッチング前で通常1.2～1.4ミリメートルの厚みを持ち、エッチングによって薄くされ約0.950～1.050ミリメートルの厚みになる。

【0014】TFT-LCD用ガラスは、通常、20～25枚を一単位として、1個のカセット内に収納され、このTFT-LCDガラスが収納されたカセットはロボット70によってローディング部20からHF溶液槽1内に移動される。すなわち、TFT-LCDガラスが収納されたカセットをローディング部20からはさみあげたロボット70は、そのままの姿勢で方向転換してHF溶液槽1の方向に向き、その後、アームを動かしてTFT-LCDガラスが垂直になるようにカセットをHF溶液槽1内に投入する。

【0015】カセットが投入されると、HF溶液槽1に蓋部30（図2参照、後述）がされ、その後、エッチングが行われる。HF溶液槽1内におけるTFT-LCD

ガラスのエッチングは、HF 溶液を窒素気体によって発生する気泡 (Bubble) で流動させるとともに、内部温度上昇させながら行われる。つまり、窒素気体の気泡によって温度を上昇させながら、この気泡の均一的な分布と流動によって TFT-LCD ガラスの表面を均一にエッチングする。

【0016】HF 溶液槽 1 は、その上端開口部 1 a を覆う蓋部 30 を備え、かつ、上端開口部 1 a の周縁 1 b に溝部 2 を備えている。蓋部 30 は、上面板 30 a と、この上面板 30 a の周縁部 30 b から下方に延びる周縁壁 31 と、を備えている。溝部 2 は、密閉用液体を貯溜するように構成され、蓋部 30 は、エッチング溶液槽 1 を覆う際に周縁壁 31 の下端部 31 b が溝部 2 内に貯溜された密閉用液体内に浸るように構成されている。本実施形態における密閉用液体は、超純水を用いている。周縁壁 31 の下端部 31 b を、上述のように超純水の中に浸せるように構成したのは、このように構成することによって HF 溶液槽 1 内の HF 溶液から気化した弗化水素が溝部 2 内の超純水によって外部に飛散しないようにするためである。なお、HF 溶液槽 1 内の圧力が外気圧より高くなった場合は、バルブ B を介して圧抜きするようにするとよい。圧抜きする際に、排出する弗化水素ガスは、適当な方法によって飛散しないようにしなければならないことは言うまでもない。

【0017】図 2～4 を参照しながら、バブル板 50 及びパンチング板 60 について説明する。図 2 に示すように HF 溶液槽 1 内の下端部には窒素気体を噴出させるための多孔性 (多空性) のバブル板 50 が設置され、このバブル板 50 の上方領域にパンチング板 60 が設置されている。パンチング板 60 は、バブル板 50 によって噴出された窒素気体を多数の孔に通過させ、これによって、均一に分散させるために設置されている。パンチング板 60 を通過した多量の窒素気体の気泡の働きによって、HF 溶液槽 1 内に収納されている TFT-LCD ガラス表面のエッチングが均一に行われる。

【0018】図 1 に戻り、第 1 HF 原液供給装置 10 及び第 2 HF 原液供給装置 11 について説明する。第 1 HF 供給装置 10 と第 2 HF 供給装置 11 とは、各々約 50% の HF 原液を貯溜しており、これらの HF 原液を交互に HF 供給タンク 4 に供給するようになっている。この HF 原液は、HF 供給タンク 4 及び HF 再生タンク 5 内で必要な濃度 (たとえば、15 乃至 17%) となるように希釈される。HF 原液の希釈は、純水供給装置 (図示を省略) から供給される超純水 (極めて純度が高い純水) を溶媒として加えることによって行われ、超純水の供給量は、HF 濃度コントローラ 6 によって制御されるようになっている。

【0019】エッチングが完了した TFT-LCD ガラスは、ロボット 70 によって HF 溶液槽 1 から QDR 槽 2 に移送されここで洗浄される。この移送は、速やかに

行われる必要があり、速やかに行われないと TFT-LCD ガラスの表面に割が発生する場合があるので十分に注意する。また、HF 溶液槽 1 内にエッチングによって発生した大きいスラリーは、HF 溶液槽 1 に接続された配管を通じて HF 再生タンク 5 内に排出される。

【0020】HF 再生タンク 5 内に流入した HF 再生溶液は、HF 供給タンク 4 内に残っている HF 溶液と再度混合され、エッチングのために適切な濃度に再調整されるようになっている。HF 供給タンク 4 は、冷却管内を循環する工程冷却水 (Process Cooling Water) によって冷却されるようになっており、この工程冷却水は、冷却が終わると外部に排出されるようになっている。

【0021】HF 溶液は揮発性が強く毒性を持っているので、HF 供給タンク 4 から発生する HF 気体を、適当な方法により採取して飛散しないようにすることが好ましい。また、HF 溶液の発熱に伴う気化を抑制するために、HF 溶液の温度管理には十分に注意する。

【0022】次に、QDR 槽 2 内における洗浄工程について説明する。QDR 槽 2 内に移送された TFT-LCD ガラスを収納するカセットは、シャワー装置 (図示を省略する) による超純水の噴射によって、表面に付着している不要物と HF 溶液等が洗浄される。洗浄に使われた超純水は、洗浄した不要物等が再び TFT-LCD ガラスの表面に付着しないうちに速やかに排出されるようにしておくことが好ましい。超純水による洗浄は、1 回だけで終了するようにしてもよいし、複数回行うようにしてもよい。

【0023】HF 溶液槽 1 で用いたのと同じような多孔性バブル板 50 とパンチング板 60 とを、QDR 槽の底部に設け、ここから窒素気体を噴出するように構成すると、この窒素気体の働きによって TFT-LCD ガラスの洗浄効果を高めることができる。QDR 槽 2 内における洗浄が終了した TFT-LCD ガラスは、ロボット 70 によって乾燥室 3 内に移動される。

【0024】乾燥室 3 内に移送された TFT-LCD ガラスは、乾燥室 3 内に噴出される窒素気体によって乾燥される。乾燥に使用された窒素気体は、排気管を通じて外部に排出される。乾燥が終了した TFT-LCD ガラスは、カセットに収納されたままロボット 70 によってアンローディング部 21 に移送される。

【0025】なお、HF 溶液槽 1 と、その上端部に設けられた蓋 30 との隙間に、ウォーターポケット 40 を形成し、ここに超純水をためて隙間から有毒な HF 気体が飛散しないようにすることが好ましい。さらに、HF 溶液槽 1 内のエッチング効果や QDR 槽 2 内の洗浄効果を上げるために、前述した窒素気体の代わりに超音波振動子 (図示せず) 等を設けて超音波洗浄するように構成することもできる。

【0026】

【発明の効果】本発明によれば、TFT-LCDガラスのエッチングを均一に行うことができるとともに、ガラス内部に組み込まれた回路を破損させることもない。さらに、HF溶液を外部に発散させることもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本エッチング装置の概略構成図である。

【図2】 HF溶液槽の概略断面図である。

【図3】 パンチング板の概略平面図である。

【図4】 バブル板の概略平面図である。

【符号の説明】

1 HF溶液槽

2 QDR槽

3 乾燥室

4 HF供給タンク

5 HF再生タンク

10 第1HF原液供給装置

11 第2HF原液供給装置

30 蓋部

31 周縁壁

50 バブル板

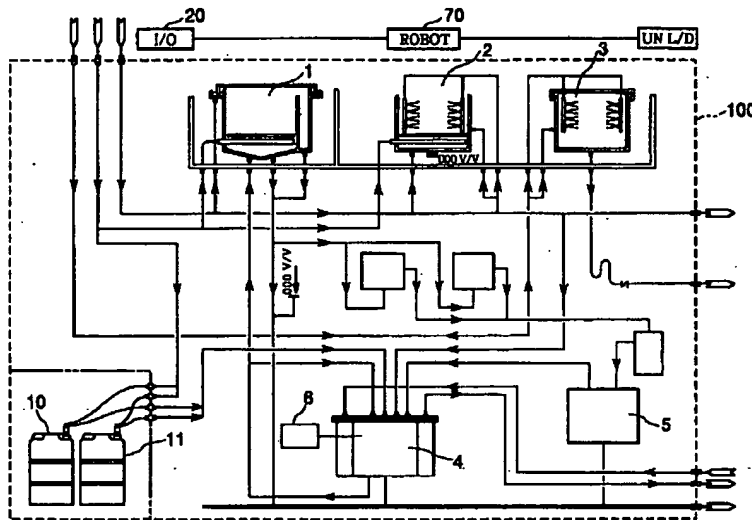
60 パンチング板

10 70 ロボット

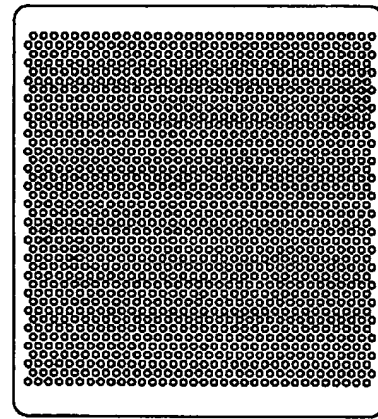
100 自動エッチング装置

1

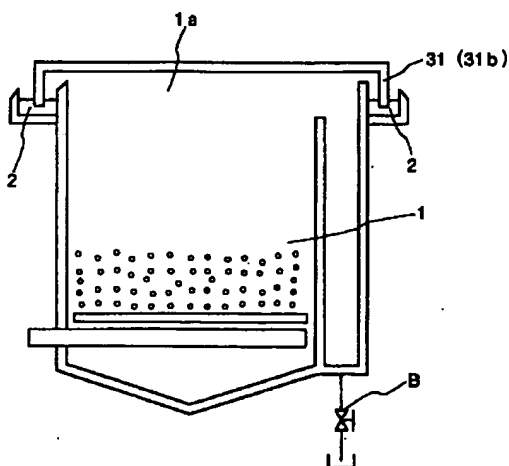
【図1】



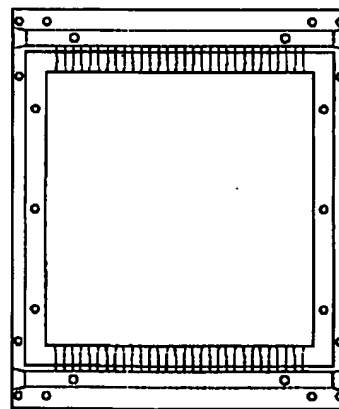
【図3】



【図2】



【図4】



【手続補正書】

【提出日】平成11年12月9日(1999.12.9)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ用ガラスの自動エッチング装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 エッチング溶液を貯溜するエッチング溶液槽と、当該エッチング溶液を攪拌するために当該エッチング溶液槽の底部に設けられた気泡発生装置と、エッチング後に洗浄するための洗浄装置と、洗浄後に乾燥するための乾燥装置と、を備える薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ用ガラスの自動エッチング装置において、前記エッチング溶液槽は、その上端開口部を覆う蓋部を備え、かつ、当該上端開口部の周縁に溝部を備え、前記蓋部は、上面板と、当該上面板の周縁部から下方に延びる周縁壁と、を備え、前記溝部は、密閉用液体を貯溜するように構成され、前記蓋部は、前記エッチング溶液槽を覆う際に前記周縁壁の下端部が前記密閉用液体内に浸るように構成されていることを特徴とする薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ用ガラスの自動エッチング装置。

【請求項2】 前記気泡発生装置は、前記気泡を噴出するためのバブル板と、当該バブル板の上方領域に位置し多数の小孔を有するパンチング板と、を含み、前記パンチング板は、前記バブル板によって噴出された気泡を均一分散させるように構成されていることを特徴とする請求項1に記載した薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ用ガラスの自動エッチング装置。

【請求項3】 前記気泡は、窒素ガスを主成分とすることを特徴とする請求項1又は2に記載した薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ用ガラスの自動エッチング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、TFT(Thin Film Transistor)LCD(Liquid Crystal Display)、すなわち、薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ(以下、「TFT-LCD」という)に用いるガラスを自動エッチングするための装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般にFPD(Flat Panel Display)に使用されるTFT-LCDは、下板(下ガラス)に該当するTFTと上板(上ガラス)に該当するCF(Color Filter)の間に液晶

が挿入されたセル(Cell)形態に製造されている。TFT-LCDを製造するにあたって、TFTにCFを合体させたセルガラスの表面をエッチングによって薄くし、TFT-LCDの軽量化を図ることが行われていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これまで行われていたエッチング装置(以下、「従来のエッチング装置」という)は、次の問題を抱えていた。すなわち、第1の問題は、従来のエッチング装置では、セルガラス表面を均一にエッチングできない場合があり、第2の問題は、従来のエッチング装置等では、セルガラス内部に組み込まれた回路を破損する場合がある、ということである。さらに、第3の問題として、従来のエッチング装置等は、エッチング溶液としてHF(弗化水素)溶液を用いるが、このHF溶液は一般的に揮発性が高く毒性が強いため、その取り扱いに相当の注意が必要となる点である。本発明が解決しようとする技術的課題は、上述した問題を解決することにある。すなわち、セルガラス表面を均一にエッチングできるとともに、セルガラス内部に組み込まれた回路を破損させずに製造でき、さらに、HF溶液を外部に発散させないようにできるTFT-LCD用ガラスの自動エッチング装置(以下、単に「本エッチング装置」という)を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載した発明の構成

請求項1に記載した発明に係る薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ用ガラスの自動エッチング装置(以下、「請求項1のエッチング装置」という)は、エッチング溶液(たとえば、弗化水素溶液)を貯溜するエッチング溶液槽と、当該エッチング溶液を攪拌するために当該エッチング溶液槽の底部に設けられた気泡発生装置と、エッチング後に洗浄するための洗浄装置と、洗浄後に乾燥するための乾燥装置と、を備える薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ用ガラスの自動エッチング装置において、前記エッチング溶液槽は、その上端開口部を覆う蓋部を備え、かつ、当該上端開口部の周縁に溝部を備え、前記蓋部は、上面板と、当該上面板の周縁部から下方に延びる周縁壁と、を備え、前記溝部は、密閉用液体を貯溜するように構成され、前記蓋部は、前記エッチング溶液槽を覆う際に前記周縁壁の下端部が前記密閉用液体内に浸るように構成されていることを特徴とする。

【0005】請求項2に記載した発明の構成

請求項2に記載した発明に係る薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ用ガラスの自動エッチング装置(以下、「請求項2のエッチング装置」という)は、請求項1のエッチング装置の構成に限定が加わり、前記気泡発生装置は、前記気泡を噴出するためのバブル板と、当該バブル

板の上方領域に位置し多数の小孔を有するパンチング板と、を含み、前記パンチング板は、前記バブル板によって噴出された気泡を均一分散させるように構成されていることを特徴とする。

【0006】請求項3に記載した発明の構成

請求項3に記載した発明に係る薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ用ガラスの自動エッチング装置（以下、「請求項3のエッチング装置」という）は、請求項1又は2のエッチング装置の構成に限定が加わり、前記気泡は、窒素ガスを主成分とすることを特徴とする。

【0007】

【発明の実施の形態】次に、各図を参照しながら、本発明の実施の形態（以下、「本実施形態」という）について説明する。図1は本エッチング装置の概略構成図であり、図2はHF溶液槽の概略断面図である。図3はパンチング板の概略平面図であり、図4はバブル板の概略平面図である。

【0008】図1に示すように本エッチング装置100は、弗化水素溶液（HF溶液）を入れておくためのHF溶液槽1と、エッチングしたセルガラスを洗浄するためのQDR（Quick Dump Rinse）槽2と、洗浄したセルガラスを乾燥するための乾燥室3を備えている。HF溶液槽1には、HF溶液槽1にHF溶液を供給するためのHF供給タンク4が接続され、このHF供給タンク4を介してHF再生タンク5に貯蔵してある再生HF溶液をHF溶液槽1に供給するようになっている。HF供給タンク4には、約50%濃度のHF原液を供給するための第1HF原液供給装置10及び第2HF原液供給装置11が接続されている。

【0009】TFT-LCD用ガラスは、その用途によって色々な大きさがあるが、350X450ミリメートル、450X550ミリメートル、600X720ミリメートル及び650X830ミリメートルの大きさが一般的である。一方、これらのTFT-LCDガラスは、エッチング前で通常1.2～1.4ミリメートルの厚みを持ち、エッチングによって薄くされ約0.950～1.050ミリメートルの厚みになる。

【0010】TFT-LCD用ガラスは、通常、20～25枚を一単位として、1個のカセット内に収納され、このTFT-LCDガラスが収納されたカセットはロボット70によってローディング部20からHF溶液槽1内に移動される。すなわち、TFT-LCDガラスが収納されたカセットをローディング部20からはさみあげたロボット70は、そのままの姿勢で方向転換してHF溶液槽1の方向に向き、その後、アームを動かしてTFT-LCDガラスが垂直になるようにカセットをHF溶液槽1内に投入する。

【0011】カセットが投入されると、HF溶液槽1に蓋部30（図2参照、後述）がされ、その後、エッチングが行われる。HF溶液槽1内におけるTFT-LCD

ガラスのエッチングは、HF溶液を窒素気体によって発生する気泡（Bubble）で流動させるとともに、内部温度上昇させながら行われる。つまり、窒素気体の気泡によって温度を上昇させながら、この気泡の均一的な分布と流動によってTFT-LCDガラスの表面を均一にエッチングする。

【0012】HF溶液槽1は、その上端開口部1aを覆う蓋部30を備え、かつ、上端開口部1aの周縁1bに溝部2を備えている。蓋部30は、上面板30aと、この上面板30aの周縁部30bから下方に延びる周縁壁31と、を備えている。溝部2は、密閉用液体を貯溜するように構成され、蓋部30は、エッチング溶液槽1を覆う際に周縁壁31の下端部31bが溝部2内に貯溜された密閉用液体内に浸るように構成されている。本実施形態における密閉用液体は、超純水を用いている。周縁壁31の下端部31bを、上述のように超純水の中に浸せるように構成したのは、このように構成することによってHF溶液槽1内のHF溶液から気化した弗化水素が溝部2内の超純水によって外部に飛散しないようにするためである。なお、HF溶液槽1内の圧力が外気圧より高くなった場合は、バルブBを介して圧抜きするようにするとよい。圧抜きする際に、排出する弗化水素ガスは、適当な方法によって飛散しないようにしなければならないことは言うまでもない。

【0013】図2～4を参照しながら、バブル板50及びパンチング板60について説明する。図2に示すようにHF溶液槽1内の下端部には窒素気体を噴出させるための多孔性（多空性）のバブル板50が設置され、このバブル板50の上方領域にパンチング板60が設置されている。パンチング板60は、バブル板50によって噴出された窒素気体を多数の孔に通過させ、これによって、均一に分散させるために設置されている。パンチング板60を通過した多量の窒素気体の気泡の働きによって、HF溶液槽1内に収納されているTFT-LCDガラス表面のエッチングが均一に行われる。

【0014】図1に戻り、第1HF原液供給装置10及び第2HF原液供給装置11について説明する。第1HF供給装置10と第2HF供給装置11とは、各々約50%のHF原液を貯溜しており、これらのHF原液を交互にHF供給タンク4に供給するようになっている。このHF原液は、HF供給タンク4及びHF再生タンク5内で必要な濃度（たとえば、15乃至17%）となるように希釈される。HF原液の希釈は、純水供給装置（図示を省略）から供給される超純水（極めて純度が高い純水）を溶媒として加えることによって行われ、超純水の供給量は、HF濃度コントローラ6によって制御されるようになっている。

【0015】エッチングが完了したTFT-LCDガラスは、ロボット70によってHF溶液槽1からQDR槽2に移送されここで洗浄される。この移送は、速やかに

行われる必要があり、速やかに行われないとTFT-LCDガラスの表面に皸が発生する場合があるので十分に注意する。また、HF溶液槽1内にエッチングによって発生した大きいスラリーは、HF溶液槽1に接続された配管を通じてHF再生タンク5内に排出される。

【0016】HF再生タンク5内に流入したHF再生溶液は、HF供給タンク4内に残っているHF溶液と再度混合され、エッチングのために適切な濃度に再調整されるようになっている。HF供給タンク4は、冷却管内を循環する工程冷却水(Process Cooling Water)によって冷却されるようになっており、この工程冷却水は、冷却が終わると外部に排出されるようになっている。

【0017】HF溶液は揮発性が強く毒性を持っているので、HF供給タンク4から発生するHF気体を、適当な方法により採取して飛散しないようにすることが好ましい。また、HF溶液の発熱に伴う気化を抑制するために、HF溶液の温度管理には十分に注意する。

【0018】次に、QDR槽2内における洗浄工程について説明する。QDR槽2内に移送されたTFT-LCDガラスを収納するカセットは、シャワー装置(図示を省略する)による超純水の噴射によって、表面に付着している不要物とHF溶液等が洗浄される。洗浄に使われた超純水は、洗浄した不要物等が再びTFT-LCDガラスの表面に付着しないうちに速やかに排出されるようにしておくことが好ましい。超純水による洗浄は、1回だけで終了するようにしてもよいし、複数回行うようにしてもよい。

【0019】HF溶液槽1で用いたのと同じような多孔性バブル板50とパンチング板60とを、QDR槽の底部に設け、ここから窒素気体を噴出するように構成すると、この窒素気体の働きによってTFT-LCDガラスの洗浄効果を高めることができる。QDR槽2内における洗浄が終了したTFT-LCDガラスは、ロボット70によって乾燥室3内に移動される。

【0020】乾燥室3内に移送されたTFT-LCDガラスは、乾燥室3内に噴出される窒素気体によって乾燥

される。乾燥に使用された窒素気体は、排気管を通じて外部に排出される。乾燥が終了したTFT-LCDガラスは、カセットに収納されたままロボット70によってアンローディング部21に移送される。

【0021】なお、HF溶液槽1と、その上端部に設けられた蓋30との隙間に、ウオーターポケット40を形成し、ここに超純水をためて隙間から有毒なHF気体が飛散しないようにすることが好ましい。さらに、HF溶液槽1内のエッチング効果やQDR槽2内の洗浄効果を上げるために、前述した窒素気体の代わりに超音波振動子(図示せず)等を設けて超音波洗浄するように構成することもできる。

【0022】

【発明の効果】本発明によれば、TFT-LCDガラスのエッチングを均一に行うことができるとともに、ガラス内部に組み込まれた回路を破損させることもない。さらに、HF溶液を外部に発散させることもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本エッチング装置の概略構成図である。

【図2】 HF溶液槽の概略断面図である。

【図3】 パンチング板の概略平面図である。

【図4】 バブル板の概略平面図である。

【符号の説明】

- 1 HF溶液槽
- 2 QDR槽
- 3 乾燥室
- 4 HF供給タンク
- 5 HF再生タンク
- 10 第1HF原液供給装置
- 11 第2HF原液供給装置
- 30 蓋部
- 31 周縁壁
- 50 バブル板
- 60 パンチング板
- 70 ロボット
- 100 自動エッチング装置